自动指纹识别技术综述

陈婧 张苏

(大理学院工程学院信息技术教研室,云南 大理 671003)

摘要 随着信息技术的快速发展,人们对信息安全问题也越来越重视。生物识别技术的发展与应用为信息安全提供了重要的保障。自动指纹识别技术也不断地发展成熟,但指纹属于人体特征的一部份,不仅复杂程度高,而且具有不确定性等多方面因素的影响,自动指纹识别技术还需进一步加强与完善。

关键词 生物识别;指纹识别;原理

1 概述

当人们在使用方便快捷的电子商务、信用卡刷卡消费、个人认证等各式各样的信息通信技术的同时,最担心的事莫过于信息泄露的问题。所以,保障信息安全的目标助推了各种各样的身份认证技术的发展。其中,生物识别技术因其独特的优势在身份认证领域也得到了快速地发展和广泛地应用。

生物识别技术是把人体本身所具备的生理性状及行为特性当作长在我们身上的钥匙一样,开启人们身份鉴定的大门。生理性状包括有指纹、掌纹、脸貌、虹膜等,行为特征包括有语音、步态、签名等。在生物识别过程中,需通过很多学科的结合来进行识别认证^[1]。

随着生物科技和信息技术的发展与融合,可以用于生物识别的特征也越来越多。其中,经常使用的生物特征识别技术主要包括:指纹识别技术、虹膜识别技术、人脸识别技术、视网膜识别技术、掌纹识别技术、语音识别技术等^[2]。现在,生物识别技术虽以飞快的速度发展着,但至今仍没有具体的哪种特征能完美无缺地进行准确的身份认证。事实上,每种生物特征在不同的应用背景、不同的应用条件下都有显示出的不同的优势和缺陷。当某个生物特征满足广泛性、唯一性、耐久性、易获取、易接受、防伪性等条件时,都可以用来鉴定个人身份^{[3][4]}。

2 自动指纹识别技术

2.1 指纹识别技术的历史与发展

指纹就是表皮上突出的纹线,主要指人们手指末端的指腹上,表皮层的皮肤上一组由于凹凸不平而产生的纹线。根据指纹的形成原理,虽然每个人都有指纹,但其细节特征各不相同。据推测,以全世界近 70 亿人口计算,在三百年内出现两枚完全相同的指纹的概率几乎为零。指纹识别就是根据这些固有不变的细节特征来进行身份认证。

纵观历史,国内外对人体指纹的研究从未中断过。我国早在 6000 多年前的陶瓷上就有指纹印图案,考古学家认为,古人曾用其指纹印来记录制造者的身份。指纹通常称之为手印,从古至今,手印就常见于刑侦断案或民间契约上,但这只是指纹认证的雏形,主要还是靠人的主观视觉来判断其身份。指纹识别理论上的研究开始于 16 世纪后期。19 世纪后期,1880 年 Nature 期刊上出现两篇由 Henry Faulds 及 W.J Herschel 两位教授所撰写的文章,推荐使用指纹鉴定法作为人类独特判别人身份的方式。指纹识别真正成为科学研究的技术是在 1899 年,英国 Edward Henry 和他的两位助手建立了著名的“Henry System”指纹分类系统,指出该指纹体系有拱形(Arch)、尖拱形(Tented Arch)、螺旋形(Whorl)、左环形(Left Loop)、和右环形(Right Loop)五种类型。但是,此时的指纹识别技术仅仅停留在人工识别的基础之上。

到了 20 世纪 60 年代,随着计算机软件、硬件技术的快速发展,数字图像处理技术的日趋成熟,科学家们也把兴趣转向了自动指纹识别系统(AFIS:Automatic Fingerprint Identification System)的研究与开发。近二十年来,由于集成电路技术和指纹识别算法的速度与准确率的大幅提高,AFIS 已经进入嵌入式处理阶段。指纹算法技术是现阶段的指纹的核心技术。

近年来,无论是在国外还是国内都有很多研究机构在开展指纹算法技术的研究与实现,并且在军事、经济、网络应用等各种因素的推动作用下,指纹算法研究正在一步一步地攻克各种技术上的难

题。在国际上,指纹研究处于领先地位的主要有美国、日本、意大利、新加坡南洋理工大学信号处理中心等。我国的指纹识别技术落后与美国、日本等将近 15 年左右。在 20 世纪 90 年代初期,我国首次出现了有关指纹识别的产品,2000-2002 年主要应用于指纹考勤机;随着指纹算法准确性与处理速度的不断改进,2004 年以后主要应用于金融等信息安全方面,目前我国指纹应用的前景十分广泛,其中较稳显著的有指纹支付、网上银行指纹 UKEY、指纹智能卡等。

2.2 指纹识别技术的基本原理

指纹识别原理决定了指纹识别的算法的研究与发展,算法的设计与实现是自动指纹识别系统的核心,决定了整个系统的性能。当今,最常用、最简单的指纹识别方法是对比识别法。首先,通过指纹采集仪器,建立所需确定其身份的指纹数据库,并生成处理器可识别的二进制文件,然后,在进行身份认证的时候,根据待确定身份者的新采集的指纹与指纹数据库中的文件是否相匹配来完成指纹的识别过程。

在这里,我们不能简单的认为,指纹识别技术就是对两幅指纹图像进行对比。在此过程中,我们还需经一系列复杂的数字图像处理的方法来完成指纹识别。

结束语

指纹识别技术在生物识别领域占有重要的优势地位,这是因为指纹具有唯一性、稳定性、可靠性、易采集且成本低等特点。所以,自动指纹识别技术是目前为止应用最为广泛的身份认证技术之一,但同时也相应地存在着很多关键性的问题有待进一步的解决。主要体现在以下两个方面:a. 增强指纹采集设备对所采集到的低质量的活体指纹图像的质量;b. 自动指纹识别技术的关键在于算法的设计,选择适当的算法能较好的解决指纹识别的准确率与识别效率的矛盾。

参考文献

- [1] 百度百科-生物识别技术[EB/OL].<http://www.baike.baidu.com/view/356193.html>,2011,6,15.
- [2] 黄静.指纹识别和快速匹配算法的研究[D].南京:南京航空航天大学,2010.
- [3] 田捷,杨鑫.生物特征识别技术理论与应用[M].北京:电子工业出版社,2005.
- [4] L. Hong, Automatic Personal Identification Using Fingerprints, Ph. D. Thesis, Department of Computer Science and Engineering[J]. Michigan State University, East Lansing, 1998.